

【注意】 原子量が必要なときは、次の値を用いよ。 H=1.0, C=12.0, N=14.0, O=16.0

問1 次の文中の空欄ア～オに適切な語句または数字を入れよ。ただし、同じ記号の空欄には同じ語句または数字が入る。

固体には、原子やイオンなどの粒子が規則正しく並んだ結晶と粒子の並びに規則性のないアがある。結晶の種類には、粒子間相互作用のしかたにより、アルミニウムのような金属結晶、塩化ナトリウムのようなイオン結晶、二酸化ケイ素のような共有結合の結晶、ナフタレンやヨウ素のようなイ結晶などがある。結晶内の粒子の並び方には一定の形式があり、ある基本単位が繰り返りつながっている。この基本単位をウという。その代表例として、体心立方格子と面心立方格子がある。体心立方格子では、立方体の各頂点と中心に粒子をもつのでウ内にエ個の粒子を含み、一方、面心立方格子では、立方体の各頂点と各面の中心に粒子をもつのでオ個の粒子を含むことになる。

問2 次の設問(1)～(3)において、正しい文を選びa～eの記号で答えよ。ただし、正しい文は1つとは限らない。正しい文がない場合は「なし」と答えよ。

設問(1): a メチルアミンは水に溶けて塩基性を示す。

b 水はアンモニアに対しては酸として働く。

c 硝酸、硫酸、フッ化水素酸は、いずれも強酸に分類される。

d CO_3^{2-} は HCO_3^- より塩基性が強い。

e pHが5の酢酸水溶液を水で1000倍に希釈すると、pHは8になる。

設問(2): a 二酸化硫黄は、相手により酸化剤にも還元剤にもなるので、両性酸化物である。

b 酸化マンガン(IV)(二酸化マンガン)に濃硫酸を加えて熱すると、酸化還元反応が起こる。

c イオン化傾向の大きい金属のイオンは、イオン化傾向の小さい金属のイオンよりも酸化力が弱い。

d イオン化傾向の異なる2種の金属を離して希硫酸に浸し、電池を作る。このとき、イオン化傾向の大きい方の金属が正極になる。

e 塩化ナトリウムに濃硫酸を加えて熱すると、酸化還元反応が起こる。

設問(3): a 希ガス原子の価電子の数は2または8である。

b イオン結晶は融解しても電気を導かない。

c 典型元素の性質は、周期表においてその元素のすぐ上またはすぐ下にある元素の性質とよく似ている。

d 現在用いられている周期表は、元素を原子量の順に配列したものである。

e 無極性分子では、すべての共有結合に電荷のかたよりが無い。